

METHOD AND APPARATUS FOR CUTTING REINFORCED CONCRETE STRUCTURE

Patent number: JP61242273
Publication date: 1986-10-28
Inventor: NOJIMA HIROSHI
Applicant: FUJITA CORP
Classification:
- **international:** B28D1/22; E04G23/08; G21F9/30
- **european:**
Application number: JP19850081458 19850418
Priority number(s): JP19850081458 19850418

Abstract not available for JP61242273

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-242273

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)10月28日

E 04 G 23/08
B 28 D 1/22
G 21 F 9/30

6539-2E
Z-6719-3C
F-8406-2G

審査請求 有 発明の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 鉄筋コンクリート構造物の切断工法及びその装置

⑯ 特 願 昭60-81458

⑰ 出 願 昭60(1985)4月18日

⑱ 発 明 者 野 島 博 横浜市港北区高田町477-17

⑲ 出 願 人 フジタ工業株式会社 東京都渋谷区千駄ヶ谷4丁目6番15号

⑳ 代 理 人 弁理士 岡本 重文 外2名

明 細 書

1.〔発明の名称〕

鉄筋コンクリート構造物の切断工法及びその装置

2.〔特許請求の範囲〕

(1) 熱光線またはレーザー光線を光学装置を介して収斂して光ファイバに導入し、同光ファイバによつて伝達された大エネルギー熱光線を集光ガラス体によつて小断面の平行ビームとして鉄筋コンクリート構造物の所要個所に投射して溶断することを特徴とする鉄筋コンクリート構造物の切断工法。

(2) 熱光線またはレーザー光線源、光ファイバ、両者間に介装され前記光線源からの光線を収斂して光ファイバに導入する光学装置、同光ファイバで伝達された大エネルギー熱光線を平行ビームに変換する集光ガラス体、及び同平行ビームを鉄筋コンクリート構造物の所要個所に投射する反射鏡よりなることを特徴とする鉄筋コンクリート構造物の切断装置。

(3) 前記平行ビーム投射部に近接して配設されたコンクリート、または鉄材の溶融時の気体発生体冷却フード及び同フードに接続された前記気体発生体排出用ダクトを具えた特許請求の範囲第2項に所載の鉄筋コンクリート構造物の切断装置。

3.〔発明の詳細な説明〕

(産業上の利用分野)

本発明は熱光線、レーザー光線による鉄筋コンクリート構造物の切断方法に係るものである。

(従来技術)及び(発明が解決しようとする問題点)

従来、熱線による鉄筋コンクリート構造物の切断はエネルギー発生能力の点で問題があり、未だ実用の段階に達していない。

レーザー光線による鉄筋コンクリート構造物の切断が考えられるが、レーザー光の伝達が反射鏡の組合せで行なわれるため、所定位置への伝達機構が複雑で、実用段階では光線通路が工法上問題となる。

(問題点を解決するための手段)

本発明はこのような問題点を解決するために提案されたものであつて、熱光線またはレーザ光線を光学装置を介して収斂して光ファイバに導入し、同光ファイバによつて伝達された大エネルギー熱光線を集光ガラス体によつて小断面の平行ビームとして鉄筋コンクリート構造物の所要箇所に投射して溶断することを特徴とする鉄筋コンクリート構造物の切断工法に係るものである。

(作用)

本発明においては現在実用化されているキセノンランプ、ハロゲンランプ等の熱光線、またはレーザ光線を反射鏡、集光レンズ等の光学装置を介して収斂してこれを光ファイバに導入し、任意の位置まで伝達させるようにしたものであつて、従つて光源の個数を増加することによつて所要のエネルギーまで上昇させることができる。

このように光ファイバで伝達された大エネルギー熱光線は集光ガラス体によつて可能な限り断面の小さい平行ビームとされ、同平行ビームが鉄筋コンクリート構造物に投射されることによつて、

同構造物を効果的に溶断するものである。

(発明の効果)

このように本発明によれば熱光線またはレーザ光線を光ファイバに収斂して大エネルギーの熱光線とし、これを更に集光ガラス体で断面の小さい熱光線として鉄筋コンクリート構造物に投射してこれを溶断することによつて、高密度エネルギーによる溶融体積の減少、消費エネルギーの削減、機器の小型化を図り、不用になつた鉄筋コンクリート構造物を効果的に切断解体するものである。

(実施例)

以下本発明を図示の実施例について説明する。

第1図において(1)はレーザ光線発生装置で、複数の同装置(1)より投射された高エネルギーレーザ光線(2)を凹レンズ等よりなる集光レンズ(3)の1点に集中させて1本の光ファイバ(4)に導入する。

同光ファイバ(4)からの光は散乱するので、これを第2図に示すように、集光ガラス体(5)で可能な限り断面の小さい平行ビーム(2a)にする。

この集光ガラス体(5)は屈折率が中心軸から外周

である。

なお前記レーザ光線発生装置(1)キセノンランプまたはハロゲンランプ、前記反射鏡(8)及びレンズ(10)等は高エネルギー光線の発生、または通過装置であるので、部分的、または全面的に空冷または水冷方式によつて強制的に除熱を行なう。また光ファイバ(4)への光線導入部(13)においても、水の循環によつて除熱を行なう。図中(14)(15)は夫々冷却水入口及び出口である。

光ファイバ(4)の光の透過量はガラスの特性によつて大幅に異なり、遠方通信用光ファイバが100kmで1桁落ち、近距離通信用光ファイバが100mで1桁落ちるようなオーダーである。

このように透過損失されるエネルギーは光ファイバの中に残留するので、直ちに外部に放散されないと光ファイバは熱を帯びて変質する。

現在最も透過損失が少ないと思われる100kmで1桁落ちる比較的良質の光ファイバの場合、到達光量の割合とファイバの長さとの間には次式(1)が成立する。

面に指向して拋物線状に分布している市販の円柱状光学ガラスである。またこれに代えて組合せレンズを使用してもよい。

前記のように平行ビーム(2a)になつたレーザ光線は更に望遠レンズ(6)を通過させ、断面の小さいレーザビーム(2b)として被切断鉄筋コンクリート構造物(7)に投射して、これを溶融切断する。

なお光源として第1図の右方に示したキセノンランプまたはハロゲンランプ等のフィラメント発光ランプ(7)を使用した場合、楕円形断面回転体等の反射鏡(8)及びレンズ(9)によつて高指向性ビーム用レンズ(10)に集光して平行な熱光線(11)とする。

この発光系を複数個設置し、前記レーザ光線の場合と同様に、集光レンズ(3)、光ファイバ(4)、集光ガラス体(5)、望遠レンズ(6)により熱線として鉄筋コンクリート構造物(7)を溶融切断する。

なお鉄筋コンクリート構造物(7)の切断用光線として、レーザ光線発生装置(1)、キセノンランプ、ハロゲンランプその他の光源を複数個混合使用してもよい。第1図中(12)はその他の光源からの光線

$$\log K = \frac{100,000 - S}{100,000} - 1 \quad \dots\dots\dots(1)$$

但し K = 到達光量/入力光量

S = 光ファイバ長さ[m]

1 m の区間の透過損失量はエネルギーの大きい光源側が大となるので 0 ~ 1 m 間の熱量を(1)式によつて求めると、

$S = 0$ m のときの $K_1 = 1$

$S = 1$ m のときの $K_2 = 0.999977$

$K_1 - K_2 = 0.000023$ が残留エネルギーの比率である。

今投入する光を 50 KW とすると、残留するカロリーは 1 m 当りで

$$Q = 50 \text{ KW} \times 860 \text{ K cal/KW h} \times 0.000023 \\ = 0.99 \text{ K cal/h} \quad \text{となる。}$$

次に光ファイバの放熱熱について説明する。

光ファイバの断面形状を第 6 図に示すように被覆材 10 としてナイロンで 10 mm 厚、被覆したと仮定して放熱熱量を計算する。

第 9 図において、

$$A = 314 \text{ cm}^2 = 3.14 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \quad (\text{長さ } 1 \text{ m})$$

$$h_1 = 5 \text{ K cal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$h_2 = 7 \text{ K cal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$k = 2.7 \times 10^{-1} \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C} = 0.23 \text{ K cal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$T_1 = 60 ^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 30 ^\circ\text{C}$$

$$K = 3.68 \text{ K cal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$Q = 3.47 \text{ K cal/h}$$

$$\text{従つて放熱量/発熱量} = \frac{3.47}{0.99} = 3.5 \text{ 倍となる。}$$

このように透過損失の非常に少ない光ファイバを使用するか、強制放熱またはこの両者を組せることによつて光ファイバで大エネルギー光を伝送することができる。

また光ファイバ(4)には必ず残留エネルギーが溜るので、良質の光ファイバ使用の場合は第 6 図に示すような単純な円形断面でよいが、光ファイバによつては残留エネルギーが大きくなるので、放熱面積の増大を図つて第 7 図に示すように被覆材 10 の外周に冷却フィン(16a)を設ける。更に大量に

A : 光ファイバの接する被覆材内側面積 (m^2)

r_1 : 被覆材内側半径 (m)

r_2 : 被覆材外側半径 (m)

h_1 : 被覆材内側熱伝達率 ($\text{K cal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)

h_2 : 被覆材外側熱伝達率 ($\text{K cal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)

k : 被覆材の伝導率 ($\text{K cal/m} \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$)

熱透過率 K ($\text{K cal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$) は機械実用便覧 (日本機械学会発行) によつて次式によつて表わされる。

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_1} + \frac{r_1}{k} \log \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{h_2} \times \frac{r_1}{r_2}$$

通過熱量 Q (K cal/h) は次式で表わされる。

$$Q = KA (T_1 - T_2),$$

T_1 : 被覆材内側の温度 ($^\circ\text{C}$)

T_2 : 被覆材外側の温度 ($^\circ\text{C}$)

光ファイバ(4)と被覆材 10 とは線接触、または両者間に空間が介在するので、安全側として空間で次の値を仮定して Q の計算を行なう。

$$r_1 = 0.5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$r_2 = 1.5 \text{ cm} = 1.5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

放熱する必要がある場合、第 8 図に示すように光ファイバ(4)を被覆する保護材 10 内に冷却管 10 を配設し、外部より気体または液体の冷却材を循環させて光ファイバ(4)の中の残留エネルギーを強制的に除去するものである。

第 2 図に本装置先端部の詳細が示され、前記集光ガラス体(5)、望遠レンズ(6)及び回転式スリット除け保護ガラス 10 を収めたハウジング 10 には室冷却気体入口 10 及び先端冷却液体循環路 10 に対する冷却液体給排管 10 が配設され、ハウジング 10 内が強制的に冷却されるようになっている。

前記ハウジング 10 の外側には駆動用ギヤモータ 20 が装架され、同モータ 20 に連結された回転軸 10 の先端に第 4 図に示すように支持リング 10 が取付けられ、同リング 10 の外周に図示せぬ角度微調整機構を介して反射鏡 10 10 が取付けられ、前記モータ 20 により回転軸 10 を介して支持リング 10 を回転し、反射鏡 10 10 を所定位置に停止せしめてビーム(2b)を(2a)(2d)(2e)に示すように方向変換させる。なおビーム(2b)は直接鉄筋コンクリート構造

物(9)に投射されるので、前記反射鏡(7)(8)の間で停止させる。

而して前述のように断面積の小さいレーザービーム(2b)として鉄筋コンクリート構造物(9)に投射して溶断する場合、第5図に示すように縦ライン(2)横ライン(3)、上向き横ライン(4)、下向き横ライン(5)、背面の下向き横ライン(6)の5種類となり、これに対応するため、前記ビーム(2b)の直上に反射鏡(7)(8)が位置するようにその都度入れ替えて、第2図に示すビーム(2b)(2a)(2d)(2c)の4種類のビームで、切断ヘッド(10)の構造物壁面に沿う移動によつて切断していく。

なおビーム(2b)は溶融物が壁面外部に向つて自然流下し易いように、奥行方向に亘つて少し上向きになつた方向にする。溶融物の粘性が大きい場合には下から上に向けての切断順序を選択し又は溶融箇所への気体吹きつけによる溶融物の吹きとばしを行う(図示せず)。

コンクリート構造物(9)の溶断時、コンクリート、鉄材等の溶融物(11)が流下し、ガス化した化合物が

発生するので、溶融物(11)は自然落下に任せるが、発生ガス(12)による悪影響を防止するために、前記ハウジング(10)の先端に排煙フード(13)を配設するとともに、同フード(13)と構造物壁面との間を少し離隔して外気をフード内に導入し、フード(13)に接続されたダクト(14)より吸引して室内に漏洩しないようにし、同時に輻射熱による排煙フード(13)及び反射鏡(7)(8)並に支持リング(15)の加熱を防止する。

第3図には切断ヘッド(10)の支持機構が示され、移動台車(16)上に配設された切断ヘッド(10)を支持する支柱(17)は自立しないので、鉄筋コンクリート構造物(9)に着脱可能にした支柱(17)の支持腕(18)で支持される。同支持腕(18)はその端部に装着された吸盤(19)を前記台車(16)上の吸着ポンプ(20)によつて、両者を連結するホース(図示せず)を介して真空吸引して前記構造物(9)に吸着される。また前記支持腕(18)は図示せぬ伸縮機構を介して伸縮され、支柱(17)を垂直に保持する。

かくして垂直に保持された前記支柱(17)に沿つて、切断ヘッド(10)を支持する腕木(11)の端部揺動筒体(12)

を図示せぬモータ駆動チェーン又はスクリューにより所定位置まで揺動して停止させ、切断ヘッド(10)を前記支柱(17)の所定位置に固定する。

なお前記レーザービームによつて鉄筋コンクリート構造物(9)を溶断した際に発生した溶融物(11)は壁面に沿つて自然落下するが、発生ガス(12)は排煙フード(13)より可搬性を有するように構成された前記ダクト(14)を通つて、第3図に示す発生ガス処理装置(15)に導かれ、フィルタ、水洗装置、イオン交換樹脂等によつて煙分、放射性物質を許容濃度以下に除去し、モニタを行なつて外気に放出する。

図中(11)は光源を示すものである。

以上本発明を実施例について説明したが、本発明は勿論このような実施例にだけ局限されるものではなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内で種種の設計の改変を施しうるものである。

4. [図面の簡単な説明]

第1図及び第2図は夫々本発明に係る切断工法に使用される鉄筋コンクリート構造物の切断装置の一実施例の後半部並に前半部を示す縦断側面図、

第3図は前記切断装置の稼動状態を示す側面図、第4図は反射鏡取付部を示す正面図、第5図は鉄筋コンクリート構造物の切断線を示す説明図、第6図乃至第8図は光ファイバの各実施例を示す縦断側面図、第9図は光ファイバの放射熱計算用記号の説明図である。

(1)…レーザー光線発生装置、(2)(2a)(2b)(2c)(2d) (2e)…レーザー光線、(3)…集光レンズ、(4)…光ファイバ、(5)…集光ガラス体、(7)…フィラメント発光ランプ、(8)…反射鏡、(9)…高指向性ビーム用レンズ、(10)(11)…反射鏡、(13)…フード、(14)…ダクト。

代理人 弁理士 岡本重文
外2名

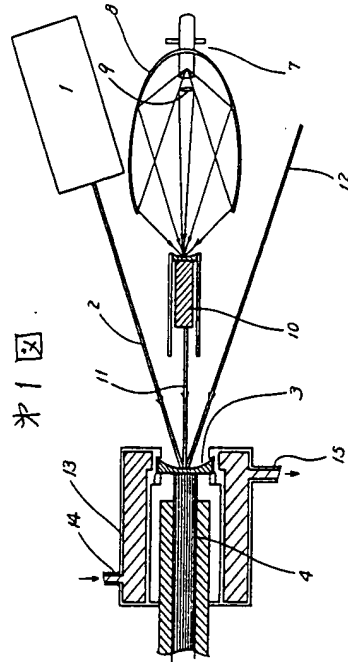


図2

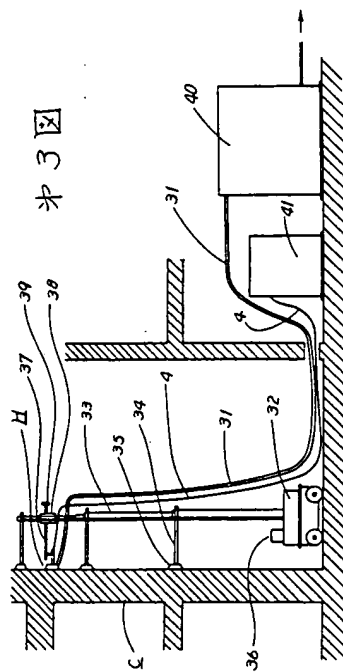
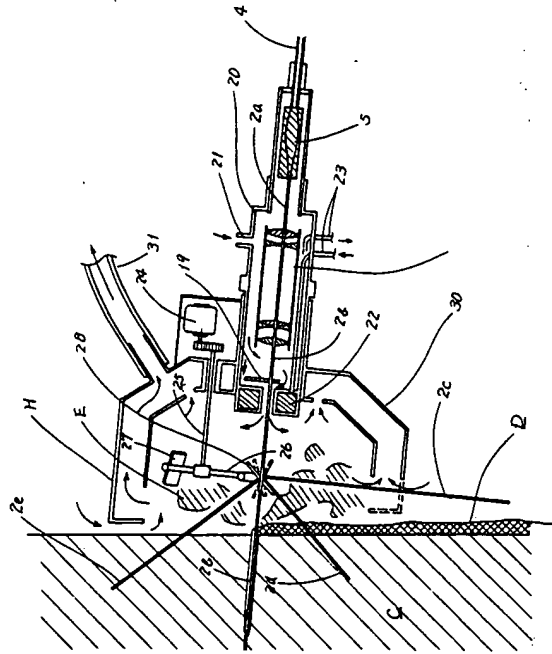


図4

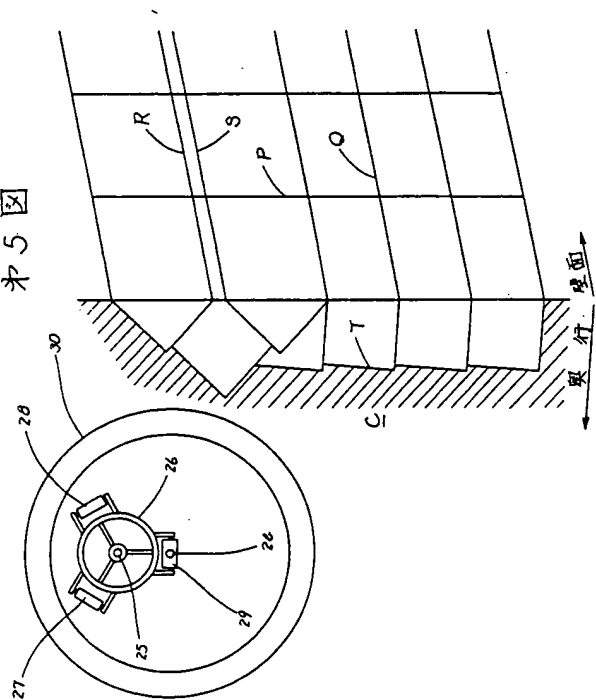
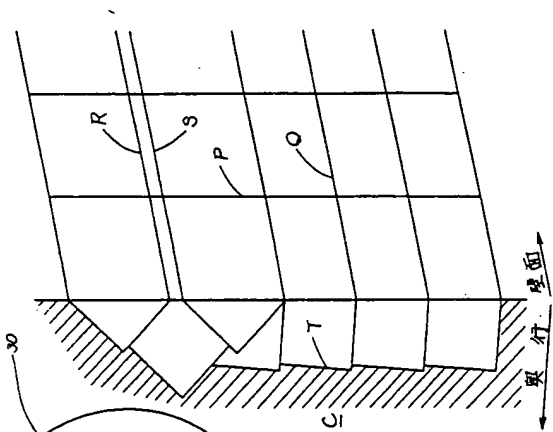


図5



特開昭61-242273 (6)

手続補正書

昭和60年5月31日

特許庁長官 志賀 学 殿

1. 事件の表示

昭和60年特許願第81458号

2. 発明の名称 鉄筋コンクリート構造物の切断工法及びその装置

3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

フジ工業株式会社

4. 代 理 人

住 所 〒105 東京都港区虎ノ門一丁目2番29号 TEL(501)2809
虎ノ門産業ビル

氏 名 弁理士 岡 本 重 文 (6208) 外2名

5. 補正命令の日付 昭和 (年) 月 日 (発送日)

6. 補正の対象 明細書、図面

方式 小島

60

図6

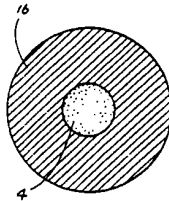


図7

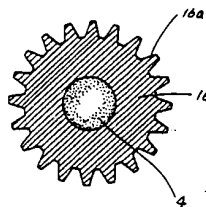


図8

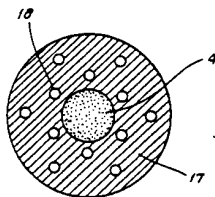
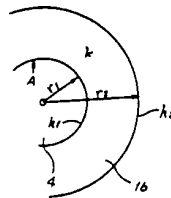


図9



7. 補正の内容

明細書中

(1) 第7頁初行の式を下記の如く補正します。

配

$$\left[\log K = \frac{100,000 - S}{100,000} - 1 \dots\dots\dots (1) \right]$$

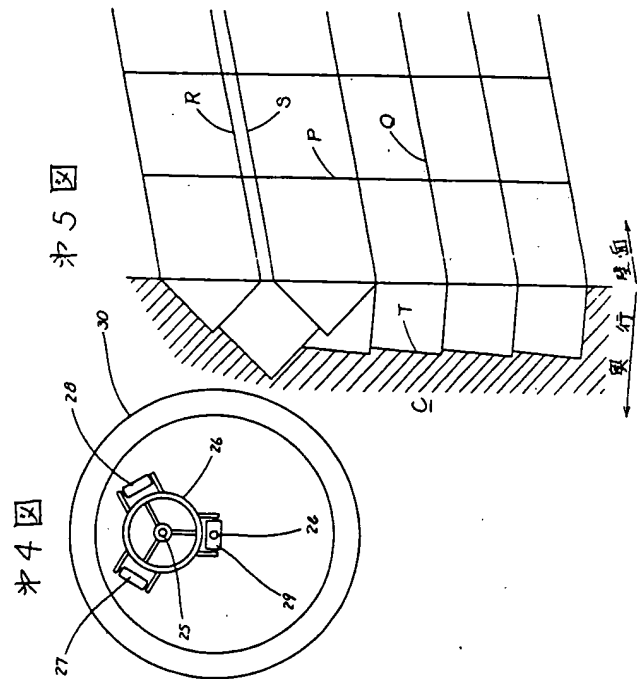
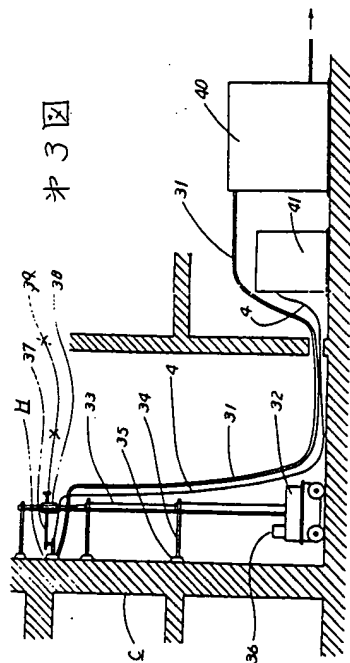
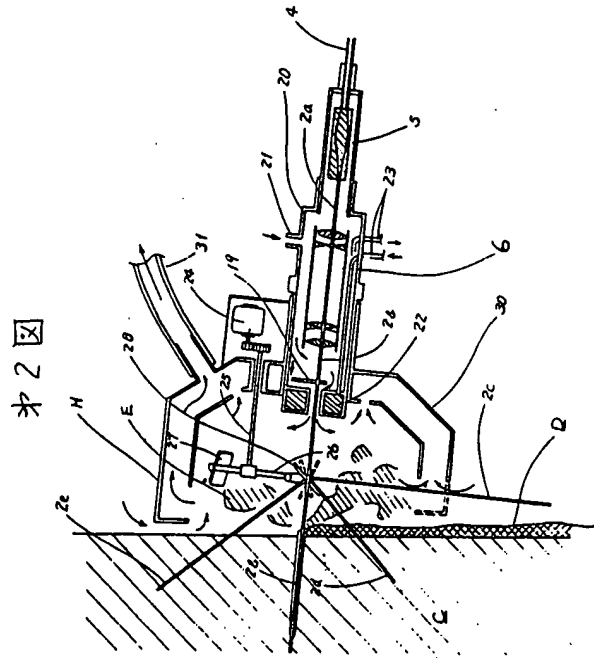
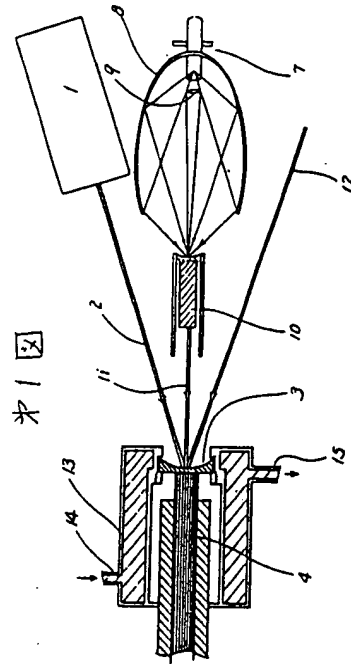
(2) 第8頁第10行の式を下記の如く補正します。

配

$$\left[\frac{1}{K} = \frac{1}{h_1} + \frac{r_1}{k} \log_e \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{h_2} \times \frac{r_1}{r_2} \right]$$

図面中

第2図及び第3図を別紙朱記の如く補正します。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

175-16

AG 355

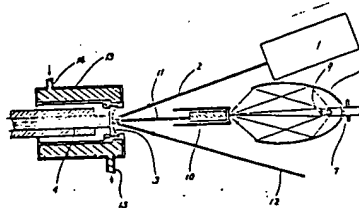
44510

JA 2242273
OCT 1986

86-323709/49 K07 L02 X24 X25 FUJI- 18.04.85 K(7-B) L(2-D5)
FUJITA KOGYO KK *J6 1242-273-A
18.04.85-JP-081458 (28 10.86) B28d-01/22 E04g-23/08 G211-09/30
Cutting of reinforced concrete - using heat rays or laser beam
converged by optical device and transmitted by optical fibre
C86-140260

Heat rays and/or a laser beam is converged by an optical device and is introduced into an optical fibre (4). The beam is transmitted through the optical fibre and, after being changed into a parallel beam (2a) by a condenser (5), is radiated to the desired portion of the reinforced concrete block to fuse and cut the block.

ADVANTAGE - High density energy of the beam can provide redn. of the fused portion, redn. of energy consumption and effective cutting of the construction. The energy of the beam can be increased by increasing the number of sources of the beam. (7pp Dwg.No.1/5)



© 1986 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)